

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

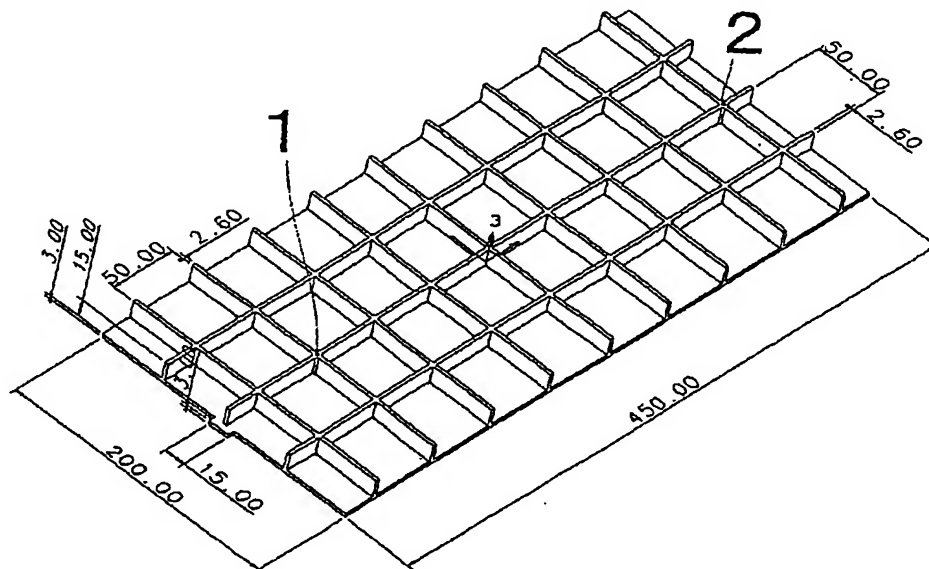


(43) 国際公開日
2004 年 1 月 15 日 (15.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/005001 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B29C 45/00
// B29K 105:04, 105:26, B29L 22:00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008332
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 30 日 (30.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-197120 2002 年 7 月 5 日 (05.07.2002) JP
特願2003-101965 2003 年 4 月 4 日 (04.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 鈴鹿富士ゼロックス株式会社 (SUZUKA FUJI XEROX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒519-0393 三重県 鈴鹿市 伊船町 1 9 0 0 番地 Mie (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 康公
- (54) Title: METHOD OF MANUFACTURING RESIN MOLD PRODUCT
- (54) 発明の名称: 樹脂成形品の製造方法
- (74) 代理人: 宇佐見 忠男 (USAMI, Tadao); 〒467-0035 愛知県 名古屋市 瑞穂区 弥富町 月見ヶ岡 3 2 番地 1 0 2 号 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (国内): AU, CN, ID, JP, KR, MX, SG, US, VN.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。



(57) Abstract: A method of manufacturing a resin mold product capable of preventing the mold shrinkage percentage of the resin mold product from being largely disturbed even if molding conditions are varied, i.e., preventing the dimensions of the resin mold product from being disturbed, comprising the steps of filling molten resin obtained by heating resin to 160 °C or higher into the cavity of a metal mold manufactured by setting the mold shrinkage percentage of the resin mold product within a specified range and filling fluid within a specified range into the molten resin.

[続葉有]

WO 2004/005001 A1



(57) 要約: 本発明は、成形条件を変化させても樹脂成形品の成形収縮率には大きな乱れが生じない、即ち樹脂成形品の寸法の乱れが生じない樹脂成形品の製造方法を提供することを課題とする。そして、本発明は上記の課題を解決するための手段として、樹脂成形品の成形収縮率を一定範囲内に設定して製造した金型のキャビティに、摂氏160度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入した後、前記溶融樹脂に一定範囲内の流体を注入して樹脂成形品を製造するものである。

明 細 書

樹脂成形品の製造方法

5 技術分野

本発明は、熱可塑性樹脂からなる樹脂成形品の製造方法に関する。

背景技術

中実の樹脂成形品（ソリッド成形品）の成形収縮率は、該樹脂成形品の部分部分によって異なるため、金型を設計する際に用いる樹脂成形品の成形収縮率は、
10 過去の経験によって得られた部分部分の成形収縮率の平均値を用いている。つまり、金型は、過去の経験によって得られた成形収縮率の平均値に基づいて製造されている。

また、市場から回収した熱可塑性樹脂からなる成形品を粉碎、ペレット化して
15 得られたリサイクル材を用いたソリッド成形においては、リサイクルの回数の違う材料が混ざり合う場合、様々な樹脂メーカーの様々なグレードの材料が混ざり合う場合、リサイクルを繰り返すことによって低下した物性を回復させるためにリサイクル助剤を加えた場合などに、成形品の成形収縮率のバラツキがバージン材を用いた成形よりも更に大きくなることが知られている。

20

前記金型を生産で使用する為には、該金型を用いて実際に樹脂成形品を試作し、試作した樹脂成形品の寸法を測定し、生産しようとする製品の寸法と異なる箇所について、その量（寸法）を測定し、製品の要求値から外れた全ての部分において測定した量の修正をし、製品図面の要求値（スペック）を満足させるまでこの
25 作業を繰り返す必要がある。

しかし、前記した様に、成形収縮率はあくまでも成形品の部分部分の平均値を用いているので、成形収縮率が平均値よりも大きい箇所、即ち当初の見込みよりも成形収縮が進んだ箇所は、成形品の寸法が小さくなる。

一方、成形収縮率が平均値よりも小さい箇所、即ち成形収縮が進まなかった箇所は、成形品の寸法が大きくなる。バージン材よりも流動性が一般に高いリサイクル材では、このようなことが特に顕著に発生する。

- 5 この様な成形収縮率の違いは、成形材料の流動性（材料の製造ロットの違い、材料メーカーの違い、材料グレードの違い、リサイクル材の使用若しくは混合、リサイクル助剤の添加、難燃剤、樹脂改質等）、金型の表面温度、金型内での冷却時間（金型内での矯正の時間）、樹脂の密度の違い（保圧の掛かり具合の違い）、成形場所の雰囲気（気温、湿度、気圧、重力等）の影響を受けることにより生じ
- 10 る不良現象（例えばショートモールド、白化、割れ、シルバーストリーク等）を回避する為に、成形条件（例えば射出速度、射出圧力、保持圧等）の変更を余儀なくされた場合や、成形品の形状や板厚の違いなどによって生じる。製品の板厚の違いについては、例えば、ABSの中実成形では、肉厚が2mmの場合の成形収縮率は5.0/1000、肉厚が3mmでは5.5/1000、肉厚が4mmで
- 15 は6.0/1000となる。

この様に成形収縮率の乱れが試作の段階で発生すると、高額な費用をかけて金型を修正するか、製品図面（図面寸法）を変更する必要があるという問題がある。

- 製品図面の変更は、その製品に組み付けられる他の部品の変更を伴う場合が多
- 20 く、また、スペックの緩和は困難である為、製品の生産を開始した後、このような問題が発生した場合は、生産を中止し、金型を修正するか、樹脂成形品を機械等を用いて削る等の修正を加える必要があるという問題がある。

- 本発明は、上記した問題を解決するために成されたものであって、成形条件を
- 25 変化させても樹脂成形品の成形収縮率には大きな乱れが生じない、即ち反り・変形が少なく、成形収縮率が略一定で、樹脂成形品の寸法の乱れが生じない樹脂成形品の製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

請求項 1 に記載の樹脂成形品の製造方法は、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $4.5/1000 \sim 6.6/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏 160 度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧（圧縮）された流体を注入するものである。

10

請求項 2 に記載の樹脂成形品の製造方法は、スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $4.5/1000 \sim 6.7/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏 160 度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧（圧縮）された流体を注入するものである。

20

請求項 3 に記載の樹脂成形品の製造方法は、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $4.5/1000 \sim 6.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏 175 度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入途中および／または注入後、前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧（圧縮）された流体を注入するものである。

- 請求項 4 に記載の樹脂成形品の製造方法は、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $4.5/1000 \sim 6.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した
- 5 金型のキャビティに、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏 175 度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧（圧縮）された流体を注入するものである。
- 10 請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法は、請求項 4 において、前記スチレン系樹脂が、
- A：シアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体に、ジエン系ゴムおよび／またはアクリル系ゴムおよび／またはオレフィン系ゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のシアン
- 15 化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体、
- B：スチレン化ビニルとの重合体に、ジエン系ゴムおよび／またはアクリル系ゴムおよび／またはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体、または C：ジエン系ゴムおよび／またはアクリル系ゴム及び／若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフト
- 20 ゴム含有のスチレン化ビニルとの共重合体であるものである。

請求項 6 に記載の樹脂成形品の製造方法は、請求項 1 から請求項 5 において、前記流体は、射出成形機の射出ノズルから注入するものである。

- 25 請求項 7 に記載の樹脂成形品の製造方法は、前記流体は、1 本または複数本の注入ニードルおよび／または注入ノズルを用いてスプルー・ランナーから成形品へ注入するものである。

請求項 8 に記載の樹脂成形品の製造方法は、前記流体は、1 本または複数本の

注入ニードルおよび／または注入ノズルを用いて成形品へ直接注入するものである。

- 請求項 9 に記載の樹脂成形品の製造方法は、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.5/1000 \sim 7.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量% 以下添加し、摂氏 160 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工するものである。

- 請求項 10 に記載の樹脂成形品の製造方法は、スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを 50% 以上含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.5/1000 \sim 7.3/1000$ に設定して製造した金型のキャビティに、高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量% 以下添加し、摂氏 160 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工するものである。

- 請求項 11 に記載の樹脂成形品の製造方法は、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.5/1000 \sim 7.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量% 以下添加し、摂氏 175 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、射出成形加工することを特

徴とする。

請求項 1 2 に記載の樹脂成形品の製造方法は、請求項 1 から請求項 1 1 において、前記加熱溶融した樹脂は、リサイクル材または少なくともリサイクル材が 1 5 質量%以上含まれているバージン材との混合材であるものである。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明で使用される成形品に流体を注入するニードルの断面図である。

10 第 2 図は、本発明で使用される成形品に流体を注入するニードルの断面図である。

第 3 図は、本発明を説明するための成形品の斜視図である。

第 4 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるオープンノズルの一例を示す断面図である。

15 第 5 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

第 6 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

20 第 7 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

第 8 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

第 9 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの一例を示す断面図である。

25 第 1 0 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの好適な一例を示す断面図である。

第 1 1 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャットオフノズルの好適な一例を示す断面図である。

第 1 2 図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャッター式のシャットオフ

ノズルの動作を示す断面図である。

第13図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるシャッター式のシャットオフノズルの動作を示す断面図である。

第14図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるローターバルブ式のシャット
5 オフノズルの動作を示す断面図である。

第15図は、成形機の加熱筒の先端に用いられるローターバルブ式のシャット
オフノズルの動作を示す断面図である。

符号の説明

- 10 1 ガス注入口
 2 ガス注入口

発明を実施するための最良の形態

(ガスアシスト、リキッドアシスト成形法)

- 15 本発明で実施可能な成形法は、旭化成工業のAGI、H²M、RFM、CGM、
A&Mスチレン（或いは三菱瓦斯化学）のシンプレス、出光石油化学のGIM、
独国パッテンフェルド社のエアーモールド、米国DPMのGAIN Technology、Nitrojection（セジャー）、新日鉄化学のPFP法、G
PI、コンツール、New-SF等に代表されるガスアシスト成形法や、類似の技
20 法として、高圧ガスの代りに、高圧の液体をもちいる方法、たとえばHELGA
等、それ以外にはGCP（圧気）によって金型キャビティ内を圧気した状態で発
泡性の溶（熔）融樹脂でのガスアシスト成形法や、パッテンフェルド社が販売し
ている液体を用いた中空成形法（リキッドモールド）も想定される。

25 (発泡成形法)

発泡成形とは、射出成形、押出し成形、ブロー成形等の熱可塑性樹脂の成形加工において、物理的、化学的な発泡剤を用いて起泡し、金型キャビティ内へ射出し、或いは単に押出し等をして発泡構造体を得る方法の総称をいう。

その他UCC法、SS（ショートショット）法、ガスカウンタープレッシャー

法（GCP法）、TAF法、米国のUSM法、独国Battenfeld社のCo-SF法（サンドイッチ成形法）、New-SF法、アライドケミカル社の方法、Ex-Cell-O社法、超臨界状態のCO₂に代表される気態（体）用いたMucell（商品名）、Amotec（商品名）等の発泡成形法があげられる。

5

更に、特開平11-263858号公報、特開平10-76560号公報、特開平11-230528号公報、特開2001-1379号公報、特開2001-9882号公報特開平8-85129号公報、特開2000-355024号公報、特開2000-84968号公報等に記載されている超臨界状態の気体を
10 射出成形機加熱筒内に導入し、臨界状態を保ちながら、加熱溶融樹脂と混ぜ合わせ、滑剤としての作用をもたせ、金型キャビティ内に射出し微細な発泡セルを形成させる発泡射出成形方法や、前記GCP法において、炭酸ガスをGCPとして用いて、金型キャビティ内に射出された溶融樹脂にGCPの炭酸ガスを溶け込ませ、流動性を向上させ、発泡セルを形成させる発泡射出成形方法や、前記炭酸ガ
15 スのGCPと同時に、超臨界の炭酸ガスとを滑剤としてもちいる発泡射出成形方法等をあげることができる。更に前記発泡成形と前記ガスアシスト成形法とを併用させた技法も含められる。

超臨界状態のガスを熱可塑性樹脂の成形加工に用いる場合、温度と圧力から最
20 適なガスは、炭酸ガス（臨界温度＝31.1℃、臨界圧力＝75.2kg/cm²）で、窒素ガスの使用も可能である。

前記超臨界状態のガスの導入は、例えば炭酸ガスを臨界点を超える圧力と温度で圧縮して、超臨界状態とした炭酸ガスを押出し成形機、又は射出成形機の加熱筒内で、溶融した樹脂に混ぜ合わる場合と、超臨界状態に達しない炭酸ガスを射
25 出成形機加熱筒内に導入し、加熱筒内の温度と圧力によって超臨界状態として射出成形機のノズル部分に導入し、射出圧力等の作用によって混合する場合、特にミキシングノズルを用いる場合には、ミキシングノズルの後方に導入し、超臨界状態の炭酸ガスと溶融樹脂とを混ぜ合わせる手段がある。

また、気体の炭酸ガスを押出し成形機、又は射出成形機の加熱筒内に導入（吹き込み）した上で、圧力と温度をかけて超臨界状態として溶融した樹脂に混ぜ合わる場合がある。

- 5 これら技法の中で、臨界状態とした炭酸ガスを押出成形機、又は射出成形機の加熱筒の樹脂が溶融状態となった場所から導入し、スクリュウの混練をもちいて溶融樹脂と混練することが、導入される炭酸ガスの量も多く出来て、均一に混練された溶融樹脂が容易に作り出され、高倍率の発泡成形品を得るには最適である。

本発明においては、上記した各種成形法で用いられるガス、液体等を総称して、流体という言葉を用いている。

10

（ガスアシスト成形法）

- 15 ガスアシストとは、射出成形加工において、金型キャビティ内に充填された溶融樹脂内、あるいは外部に圧縮された高圧ガスをもちいて、均一に圧力をかける成形法の総称で、ガス注入は、成形機のノズルから、ランナーから、あるいは成形品へ直接の導入する。またこれらを併用する場合もある。

- 20 ノズルからガスを注入する場合は、金型の改造を必要とはせずにそのまま実施可能である。ランナーからガスを注入する場合は、成形品にガスを注入することが困難場合に採用され、成形品へ直接の導入する場合には、ノズル、ランナー何れの場合よりも、注入のガス圧を低く設定することが可能であること、また複数箇所からガスを注入することで更にガス圧を下げることで、寸法精度の高い、反りおよび変形の少ない樹脂成形品を作ることができる。

- 25 ランナー、樹脂成形品へ直接ガス注入をする場合には、特許第2866240号公報、特公平7-29338号公報、特公平7-67716号公報、特許第2874835号公報、特許第2884455号公報、特許第2724936号公報、特許第3241422号公報、特開平10-217287号公報、特開平10-217272号公報、第2949779号公報、特許第2654959号公報、特許第3003164号公報、特開平11-48277号公報、特許第3059225号公報、特許第2584632号公報、特許第3166440号公報、

特許第2825937号公報、特公平7-55512号公報、特許第2776244号公報、特許第3189260号公報、特許第2971198号公報、特許第2971199号公報、特公平7-12619号公報等に記載されているニードルピン、「シンプレスノズル」とも称せられるボールチェック入りのノズルその他の類似の方式の使用も可能である。

ニードルピンの先端は、 100° よりも鋭い角度の形状をもち、熔融樹脂の温度によって容易に熱せられ、2重構造をもち先端部の隙間からガスが出る構造となっている。

先端を尖らせることで、熔融樹脂が固化した層（スキン層）が薄くなるような作用がもたせてあるので、低いガス圧でも、スキン層を破ることができ、成形品内部に容易にガスを注入することが可能である。

図1および図2に、成形品にガスを注入するニードルの一例を示す。

先端が 100° よりも狭い角度を持たせ、更に半割り構造（図2では途中までがスリット）を採用している。このため、ニードルの先端からガスを注入することが可能である。ニードルの先端は、熔融樹脂の温度によって温まり易く、形成されるスキン層が薄いため、スキン層を押し破るためのガス圧は、前記した公報に記載されているニードルよりも下げることができる。

図3に示した成形品について、ガスの注入場所を、成形機ノズル、スプルーランナーとした場合と、成形品へ直接ガス注入するニードルを、前記特許2724936号公報に示されたニードル（以下「Aニードル」と称す）、図1に示したニードル（以下「Bニードル」と称す）、図2に示したニードル（以下「Cニードル」と称す）とした場合のそれぞれについて、図3に示す成形品のガス注入口1から注入したガス圧と、成形品の平面度を示した。

【表1】

ガス注入場所 & ニードルの方式	ノズルから	ランナーから	成形品へ直接		
			Aニードル	Bニードル	Cニードル
注入ガス圧力 (MPa)	35	26	15	12	12
平面度(m/m)	2.5	1.8	0.6	0.4	0.4

(成形条件)

成形材料＝ABS 旭化成製 ABS樹脂 スタイラック 191

溶融樹脂温度＝240℃

ガス注入の場所＝1ヶ所（図3に記載されている1から）

5 ガス注入の時期＝金型内へ射出完了した後、0.2秒後のガス注入開始

ガス注入時間＝15秒

ガス注入後の保持時間＝10秒

10 表1の結果から、Bニードル及びCニードルは、先端部からガス注入ができるため、注入のガス圧を下げる事が可能となり、その結果、成形品の品質を判断する指標の一つである平面度が良くなっていることがわかる。

図3に示した成形品において、ガス注入口1およびガス注入口2から共にガスを注入すると、ガス圧は10MPaまで下げられ、平面度も0.3程度と更に向上するのが確認できた。以上の結果から、ガス注入は、2ヶ所以上の複数が好ましいといえる。

15 成形機における加熱筒の先端が、図4に示すオープンノズルの場合であって、かつ、ガスをニードル等を用いてスプルーランナー、および／または成形品へ直接導入する場合、成形品内部に入った高圧のガスが、オープンノズルを通り、成形機の加熱筒まで達し、加熱筒内の溶融樹脂が材料投入のホッパーから噴出す可能性があるという問題がある。

この問題を解決するためには、図5から図9に示す油圧、空圧またはバネ式のシャットオフノズルを一般に用いている。

しかし、これらのシャットオフノズルには、注入ガス圧が高くなると、ニードルの隙間からガスが逆流するという別の問題がある。

25 そこで、加熱筒のノズルに高ガス圧装置に用いられるボールチェック機構が組み込まれた図10または図11に示した逆止弁に似た構造を持つ、ボールチェック機構が組み込まれたノズルを用いることが最適である。このボールチェック機構は、ノズル以外のスプルーランナーや金型キャピティからガスが注入されると内部のボールが移動し、このボールによってシャットされる構造となっている。

ガス圧が高くなればなる程、シャット（シール）効果を十分に得ることができ、上記した問題は解決される。

前記したガスアシスト成形法、及び発泡成形法では、熔融樹脂の温度は、中実
5 成形の場合よりも、5～10℃程度高くし、熔融樹脂の流動性を高めた方が、成形加工性（成形加工適性）が良く、品質（寸法精度、外観）の向上につながる。

実際に十分な中空や、発泡層を得るには、熔融樹脂の温度は、PSが50質量%
10 以上含まれるスチレン系樹脂の場合には200℃～285℃の範囲、ASが50質量%以上含まれるスチレン系樹脂の場合には210℃～320℃の範囲が好ましい。

一方、金型温度は、生産性を考慮すれば、50℃以下が好ましい。50℃以上
の場合、更には60℃以上に金型の表面温度を上げると、成形品の外観は綺麗になるが、生産性（熔融樹脂の冷却固化のスピード）が悪くなる。

15 [熱可塑性樹脂]

本発明において、樹脂成形品の材料として使用する熱可塑性樹脂としては、一般的に成形に用いられている熱可塑性樹脂であれば種類を問わない。

熱可塑性樹脂を例示すれば、スチレン系単量体を重合せしめて成るポリスチレン
20 系樹脂、例えばポリスチレン（PS）、耐衝撃性ポリスチレン（HIPS、HIPS）、ニトリル系単量体、スチレン系単量体との共重合体であるスチレン系樹脂、例えば、アクリロニトリル・スチレン共重合体（AS）、ニトリル系単量体・スチレン系単量体・ブタジエン系ゴムから成る樹脂、例えば、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体（ABS、ABS）等のスチレン系樹脂、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等に代表されるポリオレフィン系樹脂、ポリフェニレンエーテル（PPE）、ポリカーボネート（PC）、ポリアミド（PA）、ポリスルホン（PSF）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）等のエンジニアリングプラスチック、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等のポリエステル樹脂、

塩化ビニル（PVC）等のビニル系樹脂等、或いは前記熱可塑性樹脂の二種以上の混合物である。

尚、本発明に使われる樹脂成形品の材料として特に有用であるのは、ポリスチレン系樹脂、ニトリル系単量体（例えばシアン化ビニル系単量体）・スチレン系単量体（例えばスチレン化ビニル系単量体）との共重合体、PPE、幹部分がブタジエンゴム、イソpreneゴム、クロロpreneゴム等のジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴムから成るグラフトゴムを含むABS、AAS（ASA）、AES、EPM-AS、EPDM-AS、AbSや、幹部分がジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴムから成るグラフトゴムを含むHIPS、HiPS、或いはABS、AbS等及び/又はHIPS、HiPSを含む変性PPE、変性PPE、PP、ABS、AbS等及び/又はHIPS、HiPSとPC、PA、PBT、PSF、PEI等との混合物、ポリマーブレンド、又はポリマーアロイである。

以下に前記熱可塑性樹脂のいくつかについて詳細な説明を行う。

（スチレン系樹脂）

本発明が対象とするスチレン系樹脂とは、重合体中にスチレン系単量体を少なくとも25重量%以上含有する樹脂であり、スチレン系単量体の単独重合体又は該スチレン系単量体の二種以上の共重合体、該スチレン系単量体と該スチレン系単量体と共重合可能な他の単量体の一種又は二種以上との共重合体、前記ジエン系ゴムに前記スチレン系単量体の単独もしくは二種以上をグラフト重合せしめたグラフト共重合体、前記スチレン系樹脂と前記ジエン系ゴムとのミクロブレンド或いはポリマーブレンド等が包含される。

25

前記スチレン系樹脂の代表的なものとしては、スチレン単独重合体であるポリスチレン（PS）、前記ジエン系ゴム、アクリル系ゴム、オレフィン系ゴムにスチレンをグラフト重合したゴム状重合体とポリスチレンとのブレンドポリマーである耐衝撃性ポリスチレン（HIPS、HiPS）、アクリロニトリル・スチレン共

- 重合体 (AS)、スチレン・ブタジエン共重合体、スチレン・ α -メチルスチレン共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、スチレン・メチルメタクリレート共重合体、スチレン・エチレン共重合体、スチレン・エチレン・プロピレン・ブタジエン共重合体に、ジエン系ゴム、アクリル系ゴム、オレフィン系ゴムにア
- 5 クリロニトリル系モノマーとスチレン系モノマーとをグラフト重合したグラフトゴム重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とのブレンドポリマー、塩素化ポリエチレンとアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である ACS、オレフィン系ゴムにアクリロニトリルとスチレンとをグラフト重合したオレ
- 10 フィン系ゴム含有のアクリロニトリルとスチレンとの3元共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である AES (AbS)、アクリル系ゴムにアクリロニトリルとスチレンとをグラフト重合したアクリル系ゴム含有のア
- 15 クリロニトリルとスチレンとの3元共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体との混合樹脂である AAS (AAS, AbS)、アクリロニトリル・ジメチルシロキサン・スチレン共重合体とアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂との混合樹脂である ASiS 等がある。

{ポリフェニレンエーテル (PPE) 系樹脂}

- 本発明が対象とする PPE 系樹脂の代表的なものとしては、2, 6-キシレノールを銅触媒で酸化重合して得られるポリ (2, 6-ジメチル-1, 4-フェニ
- 20 レンエーテル) があるが、更に2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレンエーテルと2, 3, 6-トリメチル-1, 4-フェニレンエーテルとの共重合体、2, 6-ジメチルフェノールと2, 3, 6-トリメチルフェノールとの共重合体等がある。又前記 PPE 系樹脂にスチレン系樹脂及び/又はアミド系樹脂等で変性した
- 25 ものも本発明の変性 PPE 系、変性 PPe 系樹脂に含まれる。

{ポリカーボネート樹脂 (PC樹脂)}

本発明に措いて PC 樹脂は成形 (型) 用熱可塑性樹脂として単独に使用されることもできるが、主として前記スチレン系樹脂や PPE (PPe) 系樹脂等と混合してポリマーアロイ・ポリマーブレンドとする材料として使用される。

前記PC樹脂（芳香族PC樹脂）としては、芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルであれば特に制限はない。

前記芳香族ジヒドロキシ化合物としては、たとえば2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン（ビスフェノールAとも云う）、テトラメチルビスフェノールA、テトラブロムルビスフェノールA、ビス（4-ヒドロキシフェニル）-p-ジイソプロピルベンゼン、ハイドロキノン、レゾルシノール、4, 4'-ジヒドロキシジフェニル等を使用することが出来るが、通常はビス（4-ヒドロキシフェニル）アルカン系ジヒドロキシ化合物が選択され、特にビスフェノールA、
10 又はビスフェノールAと他の芳香族ジヒドロキシ化合物との組み合わせが好ましい。

（ポリオレフィン系樹脂）

ポリオレフィン系樹脂とは、 α -オレフィンの一種又は二種以上をラジカル開始剤、金属酸化物系触媒、チグラ-ナッタ触媒、カミングスキー触媒等を使用して重合することによって得られる樹脂で有り、前記樹脂は二種以上混合させても
15 良い。

前記 α -オレフィンは α 位に重合性の二重結合を有する直鎖状・分岐状或いは環状オレフィンであって、通常炭素数2～8のものが選ばれる。
20

前記 α -オレフィンの具体例としてはエチレン及びプロピレンがある。

本発明の対象であるポリオレフィン系樹脂には、 α -オレフィンと共重合可能な他の単量体が共重合されていても良い。

25 他の単量体としてはアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル、無水マレイン酸、アリールマレイン酸イミド、アルキルマレイン酸イミド等の α - β 不飽和有機酸又はその誘導体；酢酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル；スチレン、メチルスチレン等の芳香族ビニル化合物；ビニルトリメチルメトキシシラン、 γ -メタ

クリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン等のビニルシランが有り、更に1, 4-ヘキサジエン、4-メチル-1, 4-ヘキサジエン、5-4-メチル-1, 4-ヘキサジエン、ジシクロペンタジエン、エチリデンノルボルネン（4-エチリデン-2-ノルボルネン）等の非共役ジエンを少量共重合させても良い。

5

前記ポリオレフィン系樹脂として代表的なものは、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体等である。

10 前記ポリオレフィン系樹脂は、単独又は二種以上の混合物の状態で成形材料として使用されるが、更に前記スチレン系樹脂、例えばP S、H I P S、A S、A B S樹脂、P P E系樹脂等の他の熱可塑性樹脂と混合されても良い。

（ポリマーブレンド、ポリマーアロイ）

15 以上、本発明の対象である成形用熱可塑性樹脂の代表的なものに付いて詳細な説明をおこなったが、前記熱可塑性樹脂は二種以上を混合してポリマーブレンド或いはポリマーアロイとされても良い。

前記ポリマーブレンド或いはポリマーアロイは、たとえば押出成形機におけるスクリー混練等によって製造される。

20

更に前記成形用熱可塑性樹脂には、耐衝撃性を改良する為に、前記ジエン系ゴム、オレフィン系ゴム、アクリル系ゴム等例えば、NR、BR、SBR、STR、IR、CR、CBR、IBR、IBBR、IIR、アクリルゴム、多硫化ゴム、ウレタンゴム、ポリエーテルゴム、エピクロルヒドリンゴム、クロロブチルゴム、
25 水素化ニトリルゴム、フッ素系ゴム等のゴム類やエチレン-酢酸ビニル共重合体、アクリル樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、塩化ビニル等で代表されるビニル系樹脂、ポリノルボルネン等の他の熱可塑性樹脂が混合されても良い。

上記ゴムは配合予定の樹脂と相溶性が乏しい場合、相溶性を持たせる目的で、配合予定の樹脂モノマーをグラフト共重合および／またはランダム共重合および

／またはブロック共重合させる場合がある。

更に前記熱可塑性樹脂の耐衝撃性を改良する為には、熱可塑性エラストマー（TPE）を添加しても良い。該熱可塑性エラストマーとは常温で加硫ゴムの性質を有するが熱可塑性で熱成形可能なものであり、ハードセグメントとソフトセグメントとによって構成されるものである。

該TPEとしては、ウレタン系エラストマー、スチレン系エラストマー、ビニル系エラストマー、エステル系エラストマー等がある。

10

（発泡剤）

発泡の方法は、物理的な方法と化学的な方法とに大別され、物理的な発泡の方法の例としては、機械的な攪拌によって発泡させたり、熔融樹脂中に揮発性の溶剤を注入し、加熱することで気化させて発泡させる方法で、一方化学的な発泡の例は、化学反応を起こさせ、発生してくるガスを利用する方法等がある。一般的には、取り扱いやすさの観点から、発泡剤を用いる場合が多い。

発泡剤は、物理発泡剤と化学発泡剤とに分類され、前者の物理発泡剤の例としては、上述した超臨界状態の炭酸ガスや、気体の炭酸ガス、窒素ガス、空気、水蒸気、水等に代表される無機系の液体や気体、ジクロロエタン、メチレンクロライド、フロンガス等のハロゲン化炭化水素、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、オクタン、ガソリン等の炭化水素、エタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール類、エチルエーテル、メチルエチルエーテル等エーテル類等の代表されるの低沸点溶剤、あるいは上記低沸点溶剤を熱可塑性樹脂シエル内に封入した発泡性カプセル等有機系の液体や気体がある。

後者の化学発泡剤の例としては、重炭酸ナトリウム、重炭酸アンモニウム等に代表される重炭酸塩、炭酸アンモニウム等に代表される炭酸塩、亜硝酸アンモニウム等に代表される亜硝酸塩、 $\text{Ca}(\text{N}_3)_2$ 等に代表されるアジド化合物、ホウ

ウ水素化ナトリウム等に代表される水素化合物、Mg, Al等の軽金属に水や酸、アルカリを作用させて水素ガスを発生させる組み合わせ等は、無機系化合物の発泡剤である。

- 5 一方、有機化合物の発泡剤としては、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロニトリル、バリウムアゾジカルボシキレート、ジニトロソペンタメチレンテトラミン、P、P'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジッド）、パラトルエンスルホニルヒドラジッド、ジアゾアミノベンゼン、N、N'-ジメチルN、N'-ジニトロソテレフタルアミド、ニトロウレア、アセトン-P-トルエン
- 10 ルホニルヒドラゾン、P-トルエンスルホニルアジド、2, 4-トルエンスルホニルヒドラジド、P-メチルウレタンベンゼンスルホニルヒドラジド、トリニトロソメチレントリアミン、P-トルエンスルホニルセミカルバジド、オキサリルヒドラジド、ニトログアニジン、ヒドラジカルボンアミド、トリヒドラジノトリアジン等、アゾ化合物、ヒドラジン誘導体、セミカルバジド化合物、アジ化物、
- 15 ニトロソ化物、トリアゾール化合物等が例示される。

（発泡成形に必要な設備）

- 射出成形での発泡成形には、発泡剤を熱分解等させて起泡させることで、熔融樹脂の圧力が高くなってくること、また熔融樹脂内に発泡ガスを加圧溶解させる
- 20 こと、即ち高背圧で可塑化する必要がある。

特に超臨界のガスを溶解させる場合、圧力と温度によって超臨界状態を作り出す場合等には、成形機加熱筒先端のノズル部から熔融樹脂が漏れるので、これを防止する目的で、シャットオフノズルを用いる方が良い。

- 25 シャットオフノズルは、油圧作動式のシャットオフノズル、空気圧作動式のシャットオフノズル、油圧作動式のロータリーノズル、空気圧作動式のロータリーノズル、バネ方式のシャットオフノズルや、油圧作動式のホットランナーバルブゲート、空気圧作動式のホットランナーバルブゲート、バネ方式のホットランナーバルブゲート等が使用可能で前記図5～図9に例示してある。それ以外には図

1 2 および図 1 3 に動作を示したシャッター式のシャットオフノズルや、図 1 4 および図 1 5 に動作を示したローターバルブ式のシャットオフノズルの使用も可能である。

5 (成形収縮率)

熱可塑性樹脂は、加熱溶融すると体積は増し、冷却固化すると体積は減る。係る現象から射出成形用金型を設計・製作するに当たり、予め体積減少分を見込んで、金型を製作する。

実際の射出成形加工では、上述した様に製品の形状、金型の温度、熱伝導率の
10 違い等の理由によって、成形収縮率に差が生じるが、金型の製作に当たり、成形収縮率は縦（X軸方向）、横（Y軸方向）、高さ（Z軸方向）同一の値を用いて金型を設計する。X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれに異なる成形収縮率を設定しても構わないが、金型の設計と製作が複雑になってしまうという問題がある。

本発明における成形収縮率は、 $\text{成形収縮率（千分率）} = (\text{実際の金型寸法} - \text{成形品の出
15 品の出来上がり寸法}) / \text{実際の金型寸法}$ によって定義する。

【実施例】

(実施例 1)

X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれの成形収縮率が測定可能な金型と射出
20 成形機を用い、成形材料が旭化成工業製のABS樹脂スタイラック 191F（自然色）、A&Mスチレン製のHIPS樹脂ポリスチレン 403R（自然色）、旭化成工業製の変性PPE樹脂Xyron 100Z（黒色）、それぞれをガスアシスト成形法によって成形加工した場合の成形収縮率を表 2～4 に示した。

実施例 1 における成形収縮率は中実成形品（比較例）の場合とは異なり、X軸
25 方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

それぞれの樹脂の前記成形品をそれぞれ粉碎し、ペレット化してガスアシスト成形法を用いて再成形した場合の成形収縮率もバージン材と差が認められなかった。



【表 2】

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャピティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	5.8

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出压力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス压力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2

項目	単位	表2-4 実行値
熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	15
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8

項目	単位	表2-6 実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.0

樹脂=ABS		表2-7
項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	6.4

樹脂=ABS		表2-8
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出压力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス压力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6

項目	単位	表2-9 実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	120
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5, 2

樹脂=ABS		表2-10
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	10
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	5.6

項目	単位	表2-11 実行値
熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャピティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出压力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス压力	MPa	45
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	5.7

【表 3】

樹脂=HIPS		表3-1
項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2

項目	単位	表3-2 実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャピティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2

樹脂=HIPS		表3-3	
項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	265	
金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70	
金型内の冷却時間	秒	15	
ガス圧力	MPa	25	
ガス注入場所	キャビティ		
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	6.7	

樹脂=HIPS		表3-6
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	15
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8

項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	5.9

項目	単位	実行値
溶解樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	6.2

樹脂=HIPS 表3-7

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6

樹脂=HIPS 表3-8

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9

樹脂=HIPS 表3-9

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	120
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2

5 樹脂=HIPS 表3-10

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	10
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8

樹脂=HIPS 表3-11

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9

樹脂=HIPS 表3-12

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	38
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9

10 【表4】

樹脂=変性PPE 表4-1

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5

樹脂=変性PPE 表4-2

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8

樹脂=変性PPE 表4-3

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4

15 樹脂=変性PPE 表4-4

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	15
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5

樹脂=変性PPE 表4-5

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7

樹脂=変性PPE 表4-6

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.1

20 樹脂=変性PPE 表4-7

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.5

樹脂=変性PPE 表4-8

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8

樹脂=変性PPE 表4-9

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	120
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6

25 樹脂=変性PPE 表4-10

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	10
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6

樹脂=変性PPE 表4-11

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6

樹脂=変性PPE 表4-12

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	245
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	45
ガス圧力	MPa	40
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6

(実施例 2)

- スタイラック 191F(自然色)、ポリスチレン 403R(自然色)、Xyron 100Z(黒色)、ユニブライト 700(自然色)それぞれに、化学発泡剤として重曹{炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3)}、又はアゾジカルボン酸アミド (ADCA、
- 5 或いは AC) それぞれを樹脂に対し、0.3 質量%を混ぜ合わせ、成形加工した際の成形収縮率を表 5～8 に示した。

実施例 2 における成形収縮率は、実施例 1 の場合と同様に、X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向の何れも略同一な値を得た。

- 其々の樹脂の前記成形品を其々粉碎し、ペレット化して前記同様な発泡成形法
- 10 を適用し再成形した場合の成形収縮率もバージン材とは差が認められなかった。

【表 5】

15	樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-1			樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-2			樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-3		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
	熔融樹脂温度	℃	180	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	265
	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
20	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.2
	樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-4			樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-5			樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-6		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
25	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	230
	金型温度	℃	15	金型温度	℃	35	金型温度	℃	65
	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3
	樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-7			樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-8			樹脂=ABS 発泡剤=AC 表5-9		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	230
	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	180	金型内の冷却時間	秒	360
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7
	樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表5-10			樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表5-11			樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表5-12		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
	熔融樹脂温度	℃	180	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	265
	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.2
	樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表5-13			樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表5-14			樹脂=ABS 発泡剤=重曹 表5-15		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	230
	金型温度	℃	15	金型温度	℃	35	金型温度	℃	65
	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99	射出圧力	百分率	99
	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99	射出速度	百分率	99
	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90	金型内の冷却時間	秒	90
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3

樹脂=ABS 発泡剤=重曹		表5-16
項目	単位	実行値
溶解樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1

項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	180
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1

樹脂=ABS 発泡剤=重曹		表5-18
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	360
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6

【表 6】

5

樹脂=HIPS 発泡剤=AC		表6-1
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	6.8

項目	單位	實行値
溶解樹脂溫度	℃	230
金型溫度	℃	45
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型內的冷卻時間	秒	90
成形收縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0

樹脂=HIPS 発泡剤=AC		表6-3
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3

樹脂=HIPS 発泡剤=AC		表6-4
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	15
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7

項目	單位	實行値
熔融樹脂溫度	℃	210
金型溫度	℃	35
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型內的冷卻時間	秒	90
成形收縮率 (X, Y, Z)	千分率	6.8

項目	單位	実行値
溶解樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3

項目	單位	實行值
溶融樹脂溫度	℃	210
金型溫度	℃	35
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型內の冷却時間	秒	90
成形收縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	180
成形収率率(X, Y, Z)	千分率	7.1

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	360
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6

樹脂=HIPS 発泡剤=重曹			表6-10
項目	単位		実行値
溶融樹脂温度	℃		180
金型温度	℃		45
射出圧力	百分率		99
射出速度	百分率		99
金型内の冷却時間	秒		90
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率		6.9

樹脂=HIPS 発泡剤=重曹		表6-11
項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0

樹脂=HPS 硬化劑=重曹		表6-12
項目	單位	實行値
溶融樹脂溫度	℃	265
金型溫度	℃	45
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型內的冷却時間	秒	90
成型收縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3

樹脂=HIPS 発泡剤=重曹			表6-13
項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	210	
金型温度	℃	15	
射出圧力	百分率	99	
射出速度	百分率	99	
金型内の冷却時間	秒	90	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8	

項目	單位	實行值
溶液樹脂溫度	℃	21.0
金型溫度	℃	35
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型內的冷却時間	秒	90
成形收縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.2

樹脂=HIPS 発泡剤=重曹		表6-16
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X、Y、Z)	千分率	7.3

樹脂=HIPS 発泡剤=重曹		表6-17
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	210
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	180
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0

項目	單位	要行値
溶融樹脂溫度	℃	210
金型溫度	℃	35
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	360
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7

【表 7】

樹脂=変性PPE 発泡剤=AC		表7-1
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7

樹脂=変性PPE 発泡剤=AC		表7-2
項目	単位	実行値
溶解樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9

項目	単位	実行値
溶解樹脂温度	℃	285
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形收缩率(X, Y, Z)	千分率	7.1



項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	15
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1

樹脂=変性PPE 発泡剤=AC		表7-6
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3

樹脂=変性PPE 発泡剤=AC		表7-7
項目	単位	実行値
溶解樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8

項目	單位	実行値
熔融樹脂溫度	℃	230
金型溫度	℃	35
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	180
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.7

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	36
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	360
成形ひ縮率(X, Y, Z)	千分率	6.5

項目	單位	実行値
溶解樹脂溫度	℃	180
金型溫度	℃	45
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型內的冷却時間	秒	90
成形收縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6

項目	単位	実行値
溶解樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0

項目	單位	実行値
熔融樹脂溫度	℃	230
金型溫度	℃	15
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	6.9

項目	單位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	65
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.4

項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	180
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8

項目	單位	表7-1 実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	360
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.5

【表 8】

項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	6.9

項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8

項目	單位	實行値
溶解樹脂溫度	℃	265
金型溫度	℃	45
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型內的冷卻時間	秒	90
成形收縮率 (X, Y, Z)	千分率	7.0

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	15
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率 (X, Y, Z)	千分率	6.7

樹脂=AES 発泡剤=AC		表8-5
項目	単位	実行値
熔融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8

項目	單位	實行値
溶解樹脂溫度	℃	230
金型溫度	℃	65
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型內的冷却時間	秒	90
成形收縮率(X, Y, Z)	千分率	7.1

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	90
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.3

項目	單位	実行値
溶融樹脂溫度	℃	230
金型溫度	℃	35
射出壓力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	180
成形收縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0

樹脂=AES 発泡剤=AC		表8-9
項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	35
射出圧力	百分率	99
射出速度	百分率	99
金型内の冷却時間	秒	360
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6: 8

(比較例)

前記実施例 1 に使用した同じ金型、射出成形機を用いて、P C 樹脂と A B S 樹脂とのポリマーアロイである日本ジーイープラスチックスのサイコロイ M C 5 4 0 0 (自然色) 他実施例 1 で使用した樹脂それぞれを用いて、中実成形加工した場合の X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向の成形収縮率を表 9 に示した。

中実成形の場合それぞれの軸方向でも、更には同じ軸方向内でも成形収縮率にバラツキが認められる。これは溶融樹脂による保圧伝達率のちがい、成形品の残留応力、成形収縮が容易か否か成形品形状の関係等に起因すると想定される。

10 【表 9】

樹脂=ABS 表9-1			
項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70	
保持圧	百分率	25	
保持時間	秒	3	
金型内の冷却時間	秒	25	
成形収縮率	X軸方向	千分率	5. 2~5. 4
	Y軸方向	千分率	5. 3~5. 6
	Z軸方向	千分率	6. 2~6. 9

樹脂=変性PPE 表9-2			
項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	210	
金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70	
保持圧	百分率	25	
保持時間	秒	3	
金型内の冷却時間	秒	25	
成形収縮率	X軸方向	千分率	5. 4~5. 8
	Y軸方向	千分率	5. 2~5. 5
	Z軸方向	千分率	6. 1~6. 9

樹脂=HIPS 表9-3			
項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	240	
金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70	
保持圧	百分率	25	
保持時間	秒	3	
金型内の冷却時間	秒	25	
成形収縮率	X軸方向	千分率	5. 4~5. 7
	Y軸方向	千分率	5. 3~5. 5
	Z軸方向	千分率	6. 2~7. 0

樹脂=PC/ABS 表9-4			
項目	単位	実行値	
溶融樹脂温度	℃	230	
金型温度	℃	45	
射出圧力	百分率	70	
射出速度	百分率	70	
保持圧	百分率	25	
保持時間	秒	3	
金型内の冷却時間	秒	25	
成形収縮率	X軸方向	千分率	5. 0~5. 3
	Y軸方向	千分率	4. 9~5. 1
	Z軸方向	千分率	5. 6~6. 5

(実施例 3)

比較例で使用した成形材料を P C 樹脂と A B S 樹脂とのポリマーアロイである日本ジーイープラスチックスのサイコロイ M C 5 4 0 0 (白) を使用し、ガスア

シスト成形法を適用した場合の成形収縮率を表10に示した。

実施例3における成形収縮率は、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

5 【表10】

10	樹脂=PC/ABS 表10-1			樹脂=PC/ABS 表10-2			樹脂=PC/ABS 表10-3		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
	熔融樹脂温度	℃	180	熔融樹脂温度	℃	230	熔融樹脂温度	℃	265
	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
15	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15
	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
20	ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.1	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4
10	樹脂=PC/ABS 表10-4			樹脂=PC/ABS 表10-5			樹脂=PC/ABS 表10-6		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
	熔融樹脂温度	℃	210	熔融樹脂温度	℃	210	熔融樹脂温度	℃	210
	金型温度	℃	15	金型温度	℃	35	金型温度	℃	65
15	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15
	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
20	ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.4	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9
15	樹脂=PC/ABS 表10-7			樹脂=PC/ABS 表10-8			樹脂=PC/ABS 表10-9		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
	熔融樹脂温度	℃	210	熔融樹脂温度	℃	210	熔融樹脂温度	℃	210
	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
20	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	45	金型内の冷却時間	秒	120
	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
20	ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2
20	樹脂=PC/ABS 表10-10			樹脂=PC/ABS 表10-11			樹脂=PC/ABS 表10-12		
	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
	熔融樹脂温度	℃	210	熔融樹脂温度	℃	210	熔融樹脂温度	℃	210
	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35	金型温度	℃	35
20	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
	金型内の冷却時間	秒	45	金型内の冷却時間	秒	45	金型内の冷却時間	秒	45
	ガス圧力	MPa	10	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	38
20	ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8

(実施例4)

X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれの成形収縮率が測定可能な金型と射出成形機を用い、成形材料として、スタイラック191F(自然色)を用いて成形した成形品を粉碎・ペレット化したもの、ポリスチレン403R(自然色)を用いて成形した成形品を粉碎・ペレット化したもの、Xyron100Z(黒色)を用いて成形した成形品を粉碎・ペレット化したものを、それぞれをガスアシスト成形法によって成形加工した場合の成形収縮率を表11に示した。

実施例 4 における成形収縮率は、中実成形品（比較例）の場合と異なり、X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向の何れも略同一な値を得た。

以上より、再生樹脂を使用した場合もバージン材と同じ成形収縮率を示すことがわかる。

- 5 本実施例では、成形不良品を粉碎・ペレット化したものを再成形したものであるが、成形加工の工程で発生するスプルーランナーを用いても同様の結果を得ることができる。また、市場から回収した成形品を粉碎・ペレット化して再成形しても同様の結果がでることはいうまでもない。

10 【表 1 1】

樹脂=ABS 表11-1			樹脂=ABS 表11-2			樹脂=ABS 表11-3		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180	溶融樹脂温度	℃	230	溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2

樹脂=HIPS 表11-4			樹脂=HIPS 表11-5			樹脂=HIPS 表11-6		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180	溶融樹脂温度	℃	230	溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9

樹脂=変性PPE 表11-7			樹脂=変性PPE 表11-8			樹脂=変性PPE 表11-9		
項目	単位	実行値	項目	単位	実行値	項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180	溶融樹脂温度	℃	230	溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45	金型温度	℃	45	金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70	射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70	射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15	金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25	ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ		ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8	成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.4

(実施例 5)

- 25 スタイラック 191 を成形加工し、粉碎し、ペレット化して得たりサイクル材の物性（I z o d 衝撃強度）を測定し、バージン材を 100 とした相対値で 85 を示し物性低下していることを確認した。物性回復のため、リサイクル助剤として、ブタジエンゴム（BR）含有のアクリロニトリル（An）とスチレン（St）との 3 元共重合体 {アクリロニトリルとスチレンとのグラフト共重合（-g-）

させたブタジエンゴム (AnSt-g-BR)、オレフィン系ゴム {EPDM D (ジエン) =DCP} 含有のアクリロニトリルとスチレンとの3元共重合体 {アクリロニトリルとスチレンとのグラフト共重合させたオレフィン系ゴム (AnSt-g-EPDM)}、アクリル酸エステルとブタジエンとの共重合体 {アクリル系ゴム (AR)} 含有のアクリロニトリルとスチレンとの3元共重合体 {アクリロニトリルとスチレンとのグラフト共重合させたブタジエンゴム (AnSt-g-AR)} をそれぞれ5質量%添加し物性回復を図った。

HIPS {A&Mポリスチレン403R (商品名)} も同様にリサイクル材にSt-g-BR、St-g-EPDM、熱可塑性エラストーの {東洋紡績 (株) のペルブレンP-150B (商品名、およびグレード)} をそれぞれ5質量%添加し物性回復を図った。表12に示すように成形収縮率は、他実施例の場合と同様、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れも略同一な値を得た。

【表12】

15	樹脂=ABSにAnSt-g-BR 添加	表12-1	項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	180
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2
			項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	230
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8
			項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	265
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.3
20	樹脂=ABSにAnSt-g-EPDM 添加	表12-4	項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	180
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.1
			項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	230
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.9
			項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	265
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2
25	樹脂=ABSにAnSt-g-AR 添加	表12-7	項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	180
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2
			項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	230
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.8
			項目	単位	実行値
			溶解樹脂温度	℃	265
			金型温度	℃	45
			射出圧力	百分率	70
			射出速度	百分率	70
			金型内の冷却時間	秒	15
			ガス圧力	MPa	25
			ガス注入場所	キャビティ	
			成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.1

樹脂=HIPSにSt-g-BR添加 表12-10

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.1

樹脂=HIPSにSt-g-BR添加 表12-11

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2

樹脂=HIPSにSt-g-BR添加 表12-12

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.9

5

樹脂=HIPSにSt-g-EPDM
添加 表12-13

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.1

樹脂=HIPSにSt-g-EPDM
添加 表12-14

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.1

樹脂=HIPSにSt-g-EPDM
添加 表12-15

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8

10

樹脂=HIPSにペルブレンP-1
50B添加 表12-16

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2

樹脂=HIPSにペルブレンP-1
50B添加 表12-17

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.2

樹脂=HIPSにペルブレンP-1
50B添加 表12-18

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	7.0

15 (実施例6)

市場から回収した発泡スチロールをトルエンとn-ブタノン1:1の混合溶剤で溶解して、不純物を過した後、蒸発乾固して溶剤を除去P Sのバルクを得た。

P Sのバルクを粉砕し、粉砕材にポリフェニレンエーテル樹脂(P P E)を30質量%と、燐系難燃剤、金属水酸化物(難燃助剤)と、St-g-BR、St-g-EPDM、ペルブレンP-1 50Bをそれぞれ18質量%添加し樹脂の改質を行った。

前記した材料それぞれのガスアシスト成形法での成形収縮率を表13に示した。表11と比較して成形収縮率は略一致しているのが解る。

25 【表13】

樹脂=PPE変性HIPSにSt-g-BR
R添加 表13-1

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.5

樹脂=PPE変性HIPSにSt-g-BR
R添加 表13-2

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7

樹脂=PPE変性HIPSにSt-g-BR
R添加 表13-3

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6

樹脂=PPE変性HiPSにSt-g-E
PDM添加

表13-4

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6

樹脂=PPE変性HiPSにSt-g-E
PDM添加

表13-5

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7

樹脂=PPE変性HiPSにSt-g-E
PDM添加

表13-6

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6

樹脂=PPE変性HIPSにP-150B添加

表13-7

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.4

樹脂=PPE変性HIPSにP-150B添加

表13-8

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.6

樹脂=PPE変性HIPSにP-150B添加

表13-9

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.6

(実施例7)

ABS、及びHIPSと相溶性を持つ、スチレン変性アクリル樹脂とセルロースアセテートブチレートとをビヒクルとする塗料で、前記実施例4に示すABS（スタイラック191）とHIPS（A&Mポリスチレン403R）成形品に塗装を施し、塗膜付きのまま粉碎、ペレット化した。得られた相溶性を持つ塗膜が混入した其々の樹脂のガスアシスト成形法での成形収縮率を表14に示した。表11と比較して成形収縮率は略一致しているのがわかる。

【表14】

樹脂=ABS

表14-1

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.2

樹脂=ABS

表14-2

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.7

樹脂=ABS

表14-3

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.3

樹脂=HIPS

表14-4

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	180
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	5.1

樹脂=HIPS

表14-5

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	230
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.3

樹脂=HIPS

表14-6

項目	単位	実行値
溶融樹脂温度	℃	265
金型温度	℃	45
射出圧力	百分率	70
射出速度	百分率	70
金型内の冷却時間	秒	15
ガス圧力	MPa	25
ガス注入場所	キャビティ	
成形収縮率(X, Y, Z)	千分率	6.8

(実施例 8)

住友化学工業 (株) 製の P P {ノーブレン A H 6 6 1 (自然色)} を用いて中実成形、ガスアシスト成形其々のバージン材の成形収縮率は 1 4 ~ 1 6 % と同じ値を示したが、ガスアシスト成形では X, Y, Z 其々の方向で略一定の成形収縮率の差は少なかった。P P 成形品を粉碎し、ペレット化した場合のガスアシスト成形での収縮率は、バージン材のガスアシスト成形での収縮率と略同じであった。

バージン材、リサイクル材の其々オレフィン系ゴム {米国デュポン ダウ エラストマー社製 エンゲージ (商品名)} を 2 質量 % 加えた場合の成形収縮率はバージン材と略同じ数値を示した。

- 10 日本ジーイープラスチックス (株) 製の P C {レキサン 2 4 1 R (自然色)} を用い同様のバージン材、リサイクル材其々のガスアシスト成形での収縮率は 4. 8 % でバラツキが少ないことを確認した。

- 15 上述の実施形態及び実施例は、説明の為に例示したもので、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲、発明の詳細な説明、及び図面の記載から当業者が認識することが出来る本発明の技術的思想に反しない限り、変更、及び付加が可能である。

産業上の利用可能性

- 20 中実成形品では、時間の経過と共に内部応力が緩和され、寸法が変化する、或いは変形を生じるが、中空成形品、及び発泡成形品では、内部に存在する中空部、及び/或いは発泡セルに、前記応力が吸収され、応力の少ない成形品が得られる。

その結果、上述した中実成形品とは異なり、時間の経過と共に内部応力が緩和され、寸法変化や変形は殆ど生じない。

- 25 然も成形収縮率が X 方向, Y 方向, Z 方向で同じ数値を使用できるので金型の設計、及び製作が安価で、容易となる。

更に、樹脂成形品の成形収縮率に大きな乱れが生じないので、経時変化が少ない寸法精度の高い樹脂成形品を製造すること出来る。

請 求 の 範 囲

1. アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を4.5/1000~6.6/1000の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、

- 前記アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏160度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および/または注入後、

前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧された流体を注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

- 15 2. スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を4.5/1000~6.7/1000の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、

- 20 高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏160度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および/または注入後、

前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧された流体を注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

25

3. 変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を4.5/1000~6.5/1000の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、

変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏175度以上に加熱して得られる溶融樹脂を注入途中および／または注入後、

前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧された流体を注入することを特徴とする樹脂

5 成形品の製造方法

4. 芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

- 10 前記樹脂成形品の成形収縮率を4.5/1000～6.5/1000の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、

芳香族ジヒドロキシ化合物から誘導されたポリ炭酸エステルとスチレン系樹脂のポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを摂氏175度以上に加熱して得られる溶融樹脂の注入途中および／または注入後、

- 15 前記溶融樹脂に大気圧以上に加圧された流体を注入することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

5. 前記スチレン系樹脂は、

- 20 A：シアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体に、ジエン系ゴム及び／若しくはアクリル系ゴム及び／若しくはオレフィン系ゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のシアン化ビニルとスチレン化ビニルとの共重合体、

- 25 B：スチレン化ビニルとの重合体に、ジエン系ゴム及び／若しくはアクリル系ゴム及び／若しくはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体、

またはC：ジエン系ゴムおよび／またはアクリル系ゴムおよび／またはオレフィン系ゴム含有のスチレン化ビニルとのグラフト共重合体が配合されたグラフトゴム含有のスチレン化ビニルとの共重合体

であることを特徴とする請求項4記載の樹脂成形品の製造方法

6. 前記流体は、射出成形機の射出ノズルから注入することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法
- 5 7. 前記流体は、1 本または複数本の注入ニードルおよび／または注入ノズルを用いてスプルー・ランナーから成形品へ注入することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法
- 10 8. 前記流体は、1 本または複数本の注入ニードルおよび／または注入ノズルを用いて成形品へ直接注入することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 に記載の樹脂成形品の製造方法
- 15 9. アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、
前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.5/1000 \sim 7.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、
アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体または該アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体を含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンド
20 に発泡剤を 5 質量%以下添加し、摂氏 160 度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、
射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法
10. スチレングラフトブタジエン共重合体とスチレン系重合体とのポリマーブレンドである高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、
25 前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.5/1000 \sim 7.3/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、
高衝撃性ポリスチレンまたは該高衝撃性ポリスチレンを含むポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を 5 質量%以下添加し、摂氏 160 度以上に加

熱溶融した樹脂を充填し、

射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

- 1 1. 変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含む
5 ポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドからなる樹脂成形品の製造方法において、

前記樹脂成形品の成形収縮率を $5.5/1000 \sim 7.5/1000$ の範囲内のいずれかに設定して製造した金型のキャビティに、

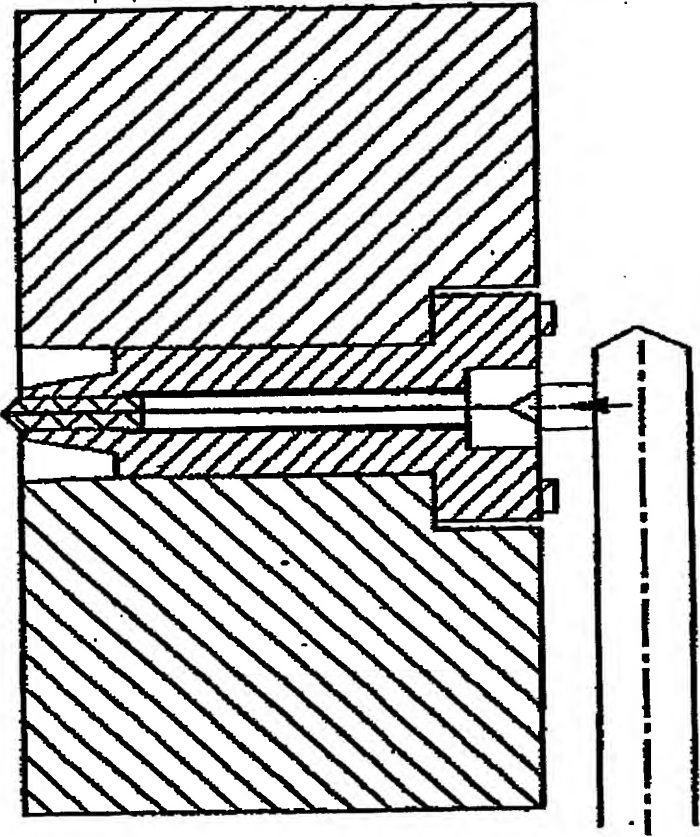
- 変性ポリフェニレンエーテルまたは該変性ポリフェニレンエーテルを含むポリ
10 マーアロイ若しくはポリマーブレンドに発泡剤を5質量%以下添加し、摂氏175度以上に加熱溶融した樹脂を充填し、

射出成形加工することを特徴とする樹脂成形品の製造方法

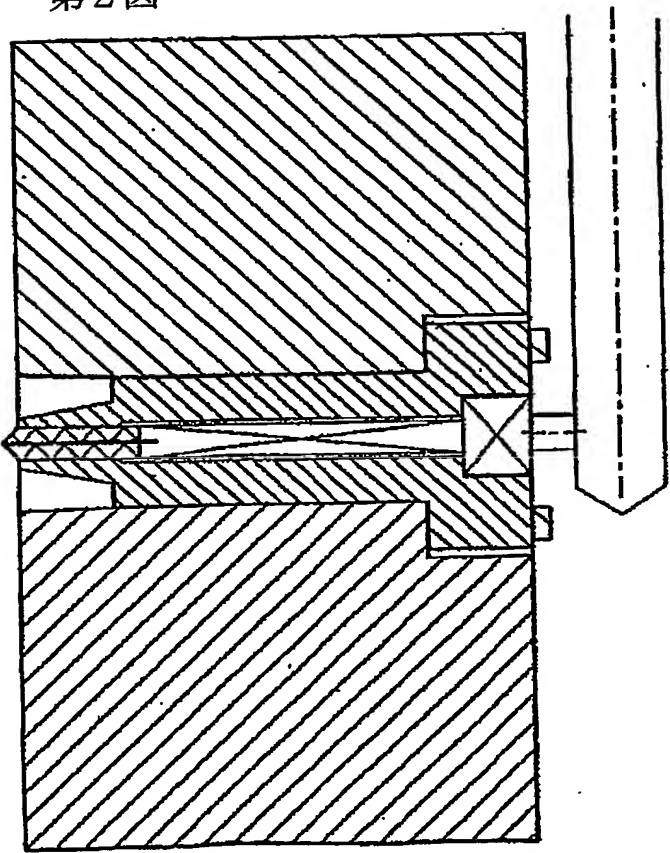
- 1 2. 請求項1から請求項11に記載した樹脂成形品の製造方法において、

- 15 前記加熱溶融した樹脂は、リサイクル材または少なくともリサイクル材が1質量%以上含まれているバージン材との混合材であることを特徴とする樹脂成形品の製造方法

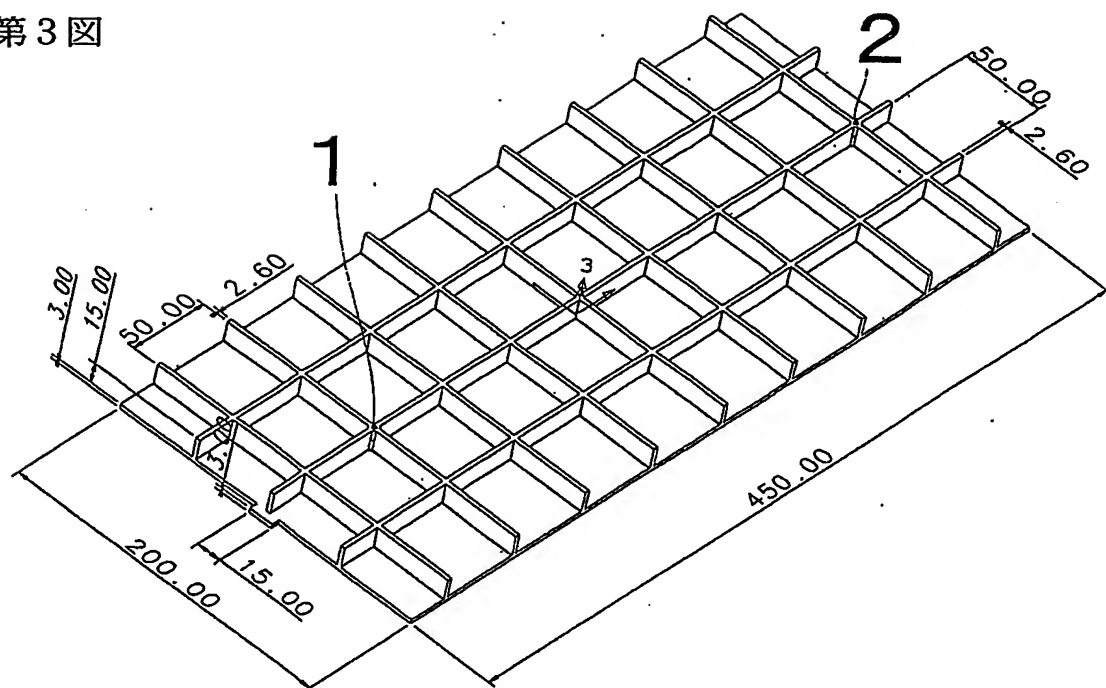
第 1 図



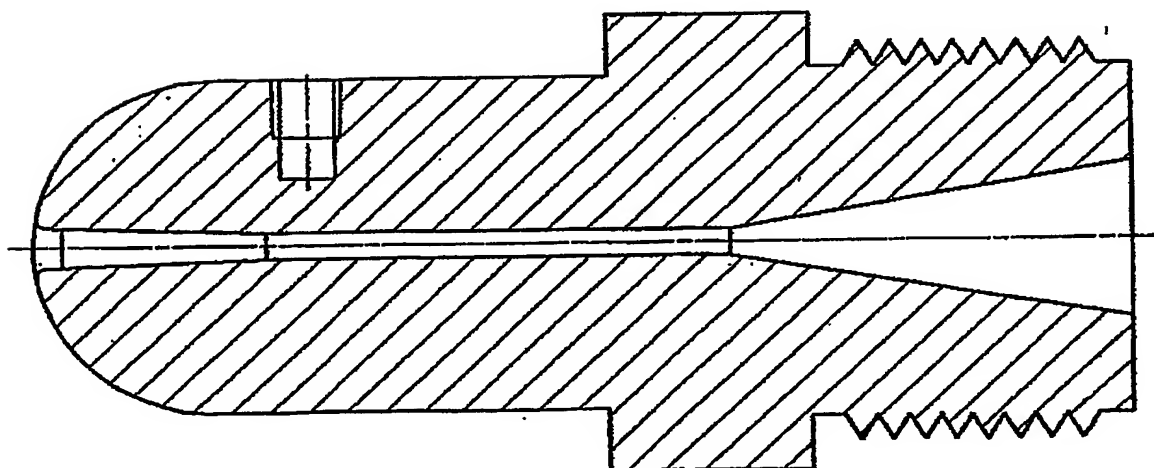
第 2 図



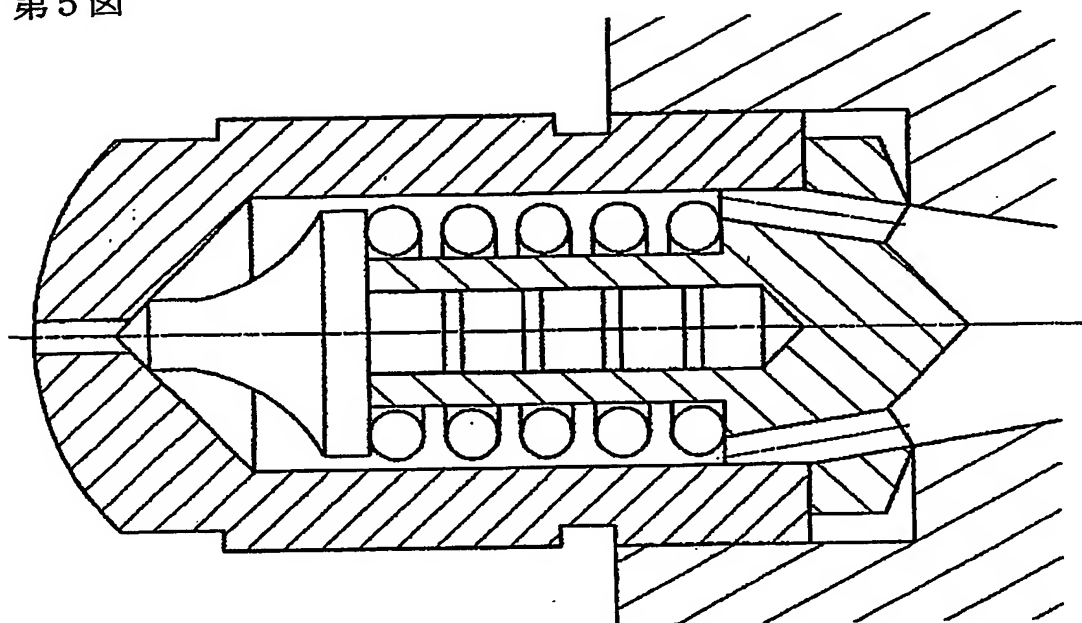
第3図



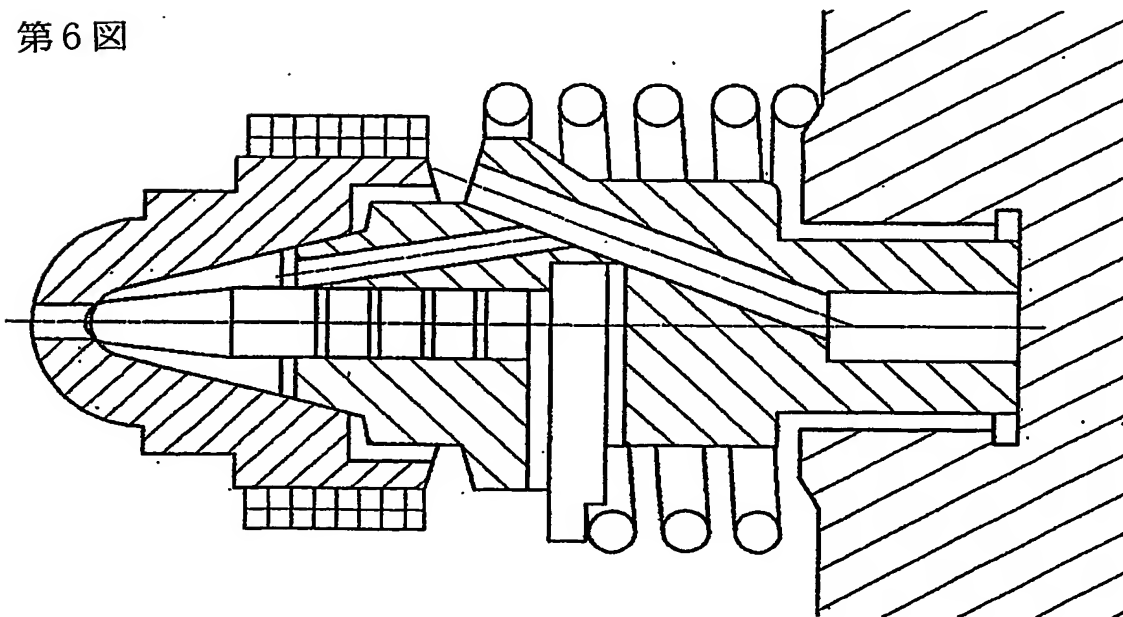
第4図



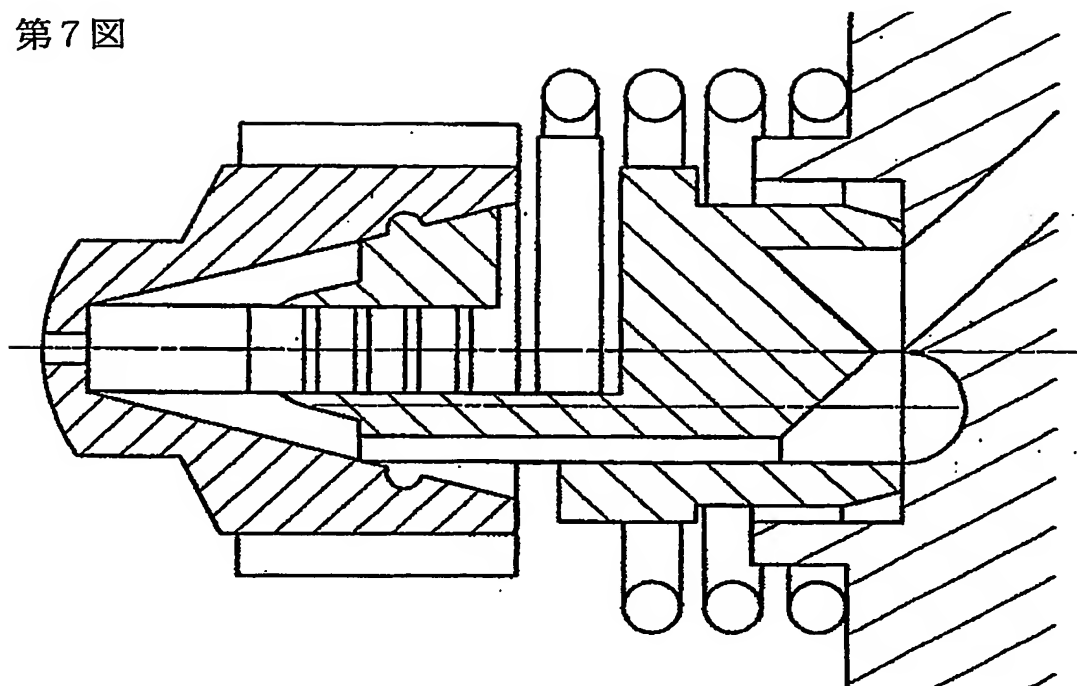
第5図



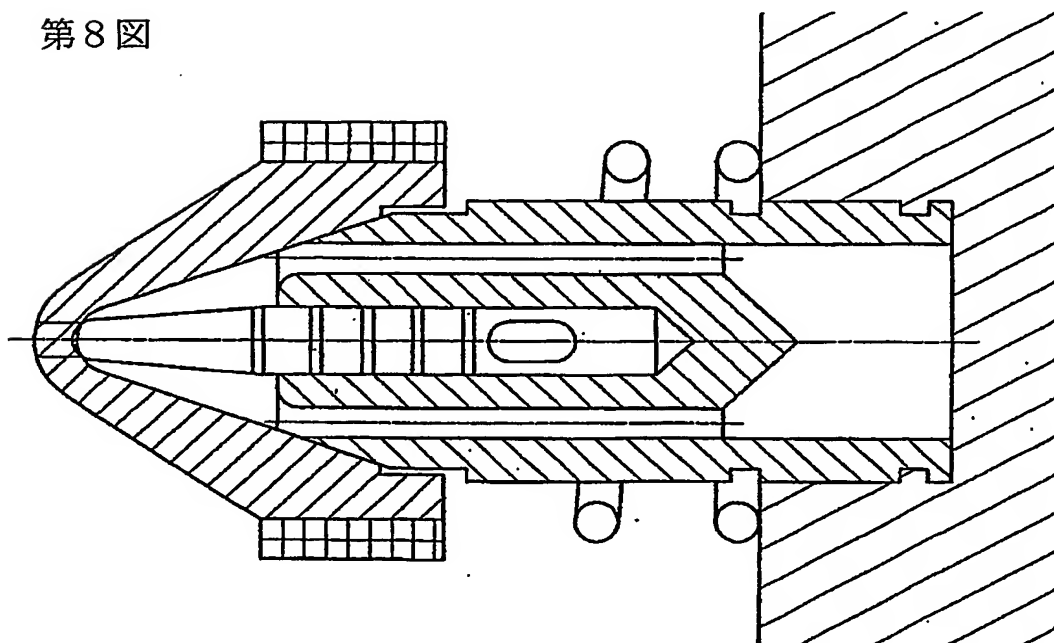
第6図



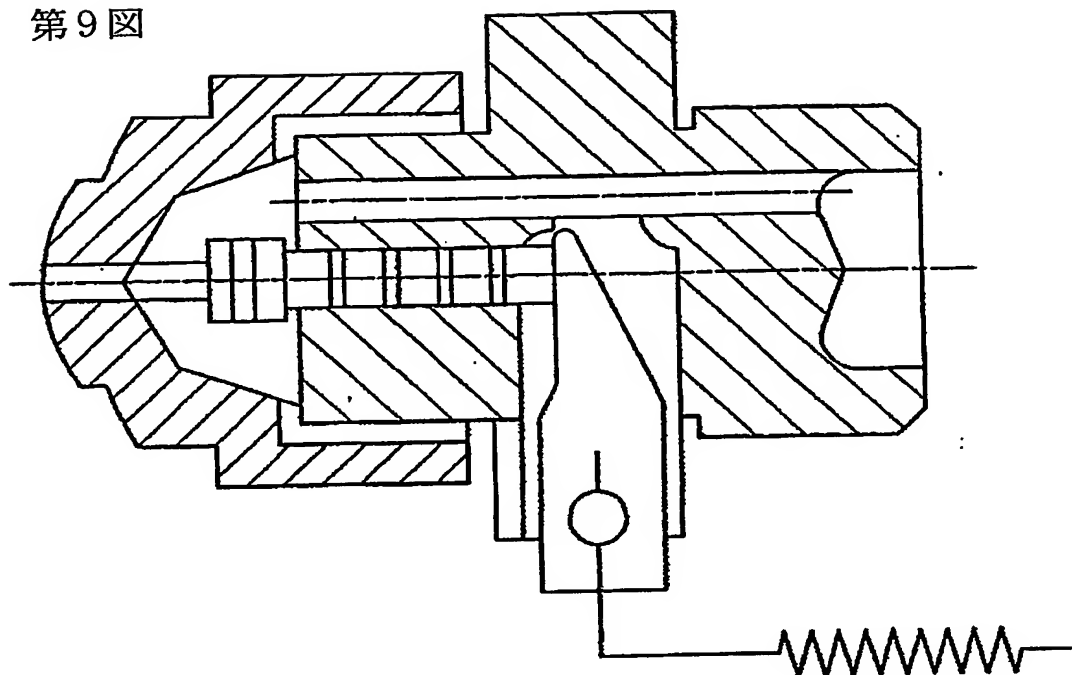
第7図



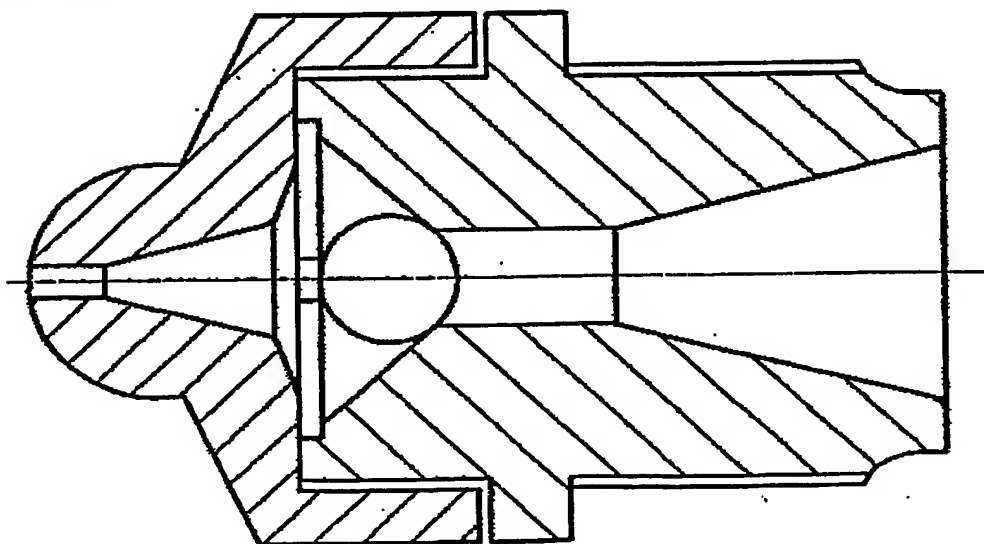
第8図



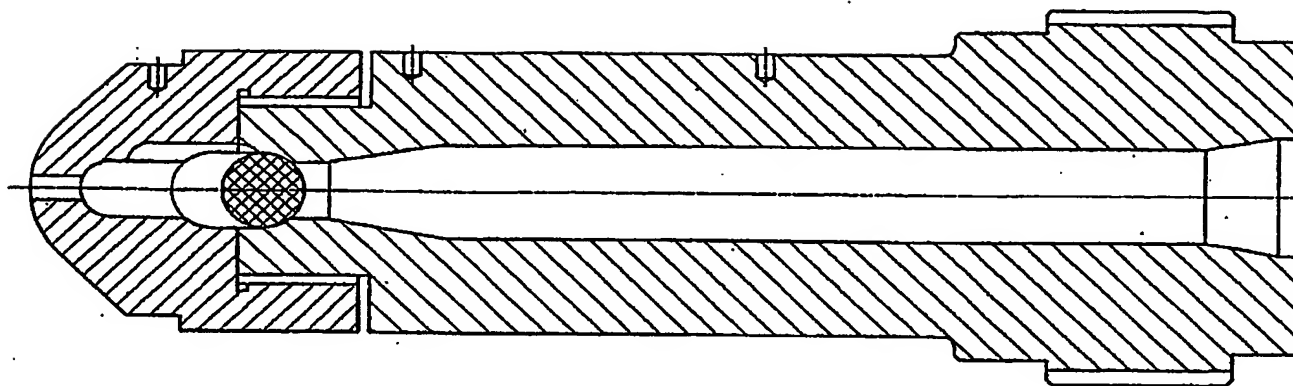
第9図



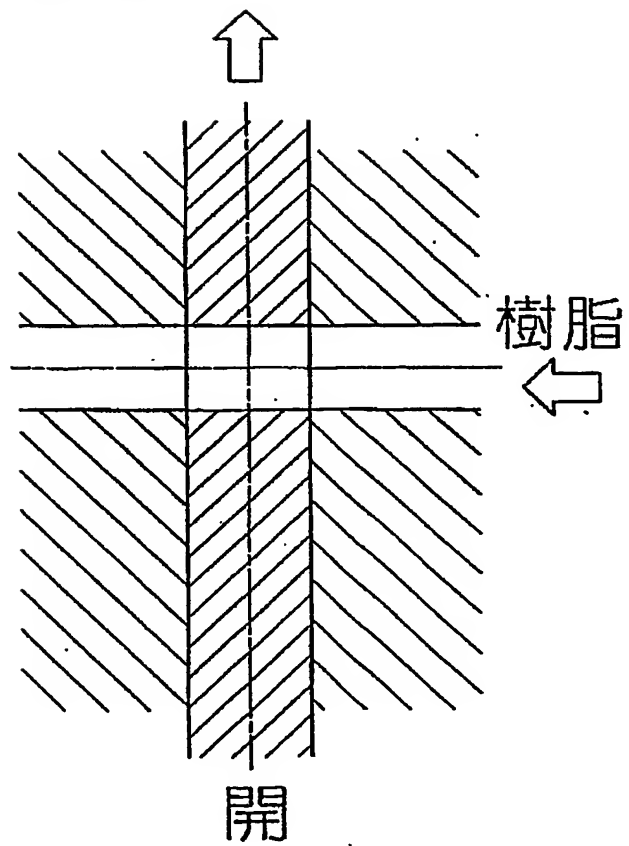
第10図



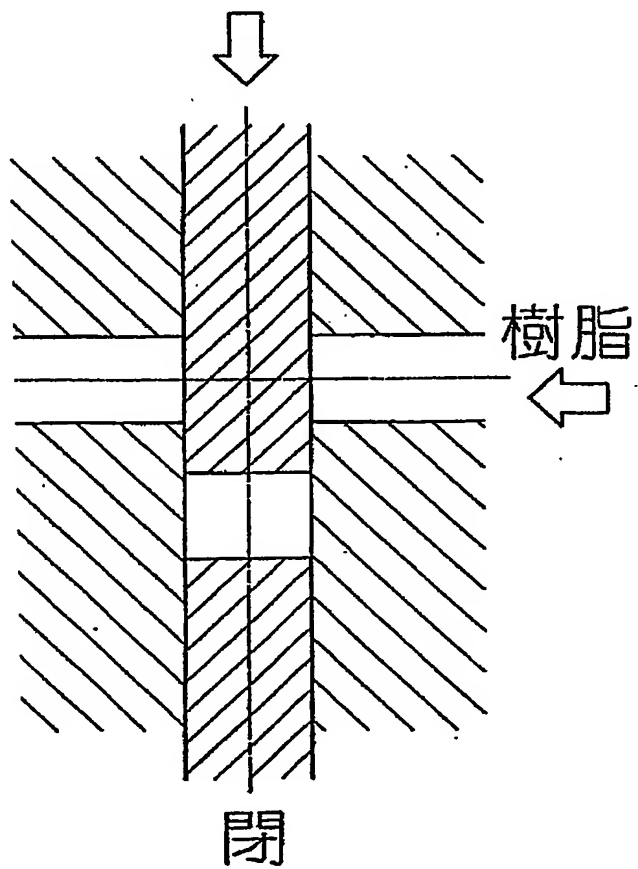
第 11 図



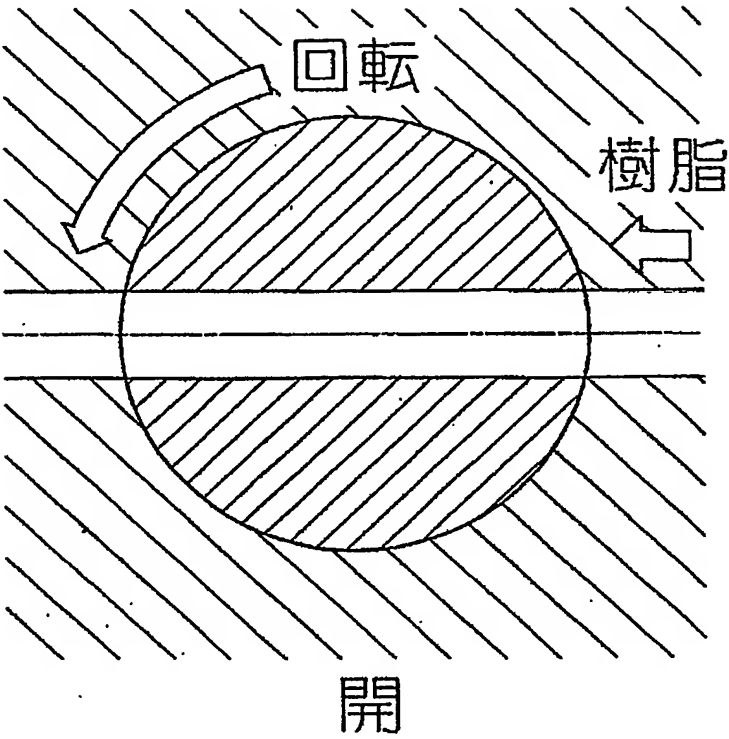
第 12 図



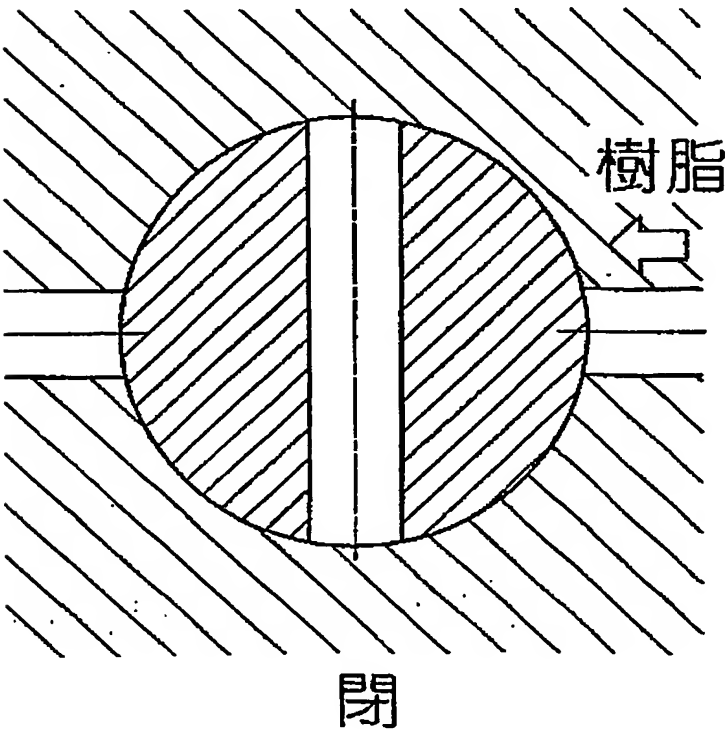
第 13 図



第 14 図



第 15 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B29C45/00//B29K105:04, B29K105:26, B29L22:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B29C45/00-45/84

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4923666 A (CINPRES LTD.), 08 May, 1990 (08.05.90), Column 3, lines 30 to 37, 66 to column 4, line 15; Claim 1 & JP 63-268611 A Claim 1; page 3, upper right column, lines 3 to 7, lower left column, line 6 to lower right column, line 4	1-8, 12 9-11
X A	US 5540581 A (NIPPON STEEL CHEMICAL CO., LTD.), 30 July, 1996 (30.07.96), Column 6, lines 55 to 63; Claim 1 & JP 5-16177 A Claim 1; Par. No. [0016]	1-8, 12 9-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 September, 2003 (08.09.03)

Date of mailing of the international search report
24 September, 2003 (24.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08332

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5049327 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.), 17 September, 1991 (17.09.91), Column 3, lines 31 to 35; Claim 1 & JP 64-24715 A Claim 1; page 4, upper right column, lines 14 to 20	9-12 1-8
A	WO 00/42106 A1 (IDEMITSU PETROCHEMICAL CO., LTD.), 20 July, 2000 (20.07.00), Page 13, line 19 to page 14, line 12; page 24, lines 20 to 22; Claim 1 & US 6498228 B1 Column 8, lines 39 to 65; column 14, lines 58 to 62	4, 5
A	US 5705201 A (Jean-Pierre IBAR), 06 January, 1998 (06.01.98), Column 2, lines 26 to 36 & JP 10-511053 A Page 6, lines 5 to 12	6-8
A	US 2002/0017734 A1 (MITSUI CHEMICALS, INC.), 14 February, 2002 (14.02.02), Par. Nos. [0088] to [0094]; Claim 1 & JP 2002-79545 A Claim 1; Par. Nos. [0081] to [0088]	9-12
A	US 2001/0053451 A1 (Yoshiaki TOGAWA), 20 December, 2001 (20.12.01), Par. No. [0028]; Claim 15 & JP 2001-341216 A Claim 5; Par. No. [0008]	12
A	JP 2001-353742 A (Asahi Kasei Corp.), 25 December, 2001 (25.12.01), Claims; Par. No. [0013] (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B29C45/00 // B29K105:04, B29K105:26, B29L22:00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B29C45/00-45/84

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	US 4923666 A (CINPRES LIMITED) 1990.05.08, 第3欄第30-37行、第3欄第66行-第4欄第15行、請求項1 & JP 63-268611 A, 請求項1、第3頁右上欄第3-7行、第3頁左下欄第6-行-右下欄第4行	1-8, 12 9-11
X A	US 5540581 A (NIPPON STEEL CHEMICAL CO., LTD.) 1996.07.30, 第6欄第55-63行、請求項1 & JP 5-16177 A, 請求項1、【0016】	1-8, 12 9-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.09.03

国際調査報告の発送日 24.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岩田 行剛

4F 2931

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	US 5049327 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 1991. 09. 17, 第3欄第31-35行、請求項1 & JP 64-24715 A, 請求項1, 第4頁右上欄第14-20行	9-12 1-8
A	WO 00/42106 A1 (IDEMITSU PETROCHEMICAL CO., LTD.) 2000. 07. 20, 第13頁第19行-第14頁12行、第24頁第20-22行、請求項1 & US 6498228 B1, 第8欄第39-65行、第14欄第58-62行	4, 5
A	US 5705201 A (Jean-Pierre IBAR) 1998. 01. 06, 第2欄第26-36行 & JP 10-511053 A, 第6頁第5-12行	6-8
A	US 2002/0017734 A1 (MITSUI CHEMICALS, INC.) 2002. 02. 14, 【0088】-【0094】、請求項1 & JP 2002-79545 A, 請求項1、【0081】-【0088】	9-12
A	US 2001/0053451 A1 (Yoshiaki TOGAWA) 2001. 12. 20, 【0028】、請求項15 & JP 2001-341216 A, 請求項5、【0008】	12
A	JP 2001-353742 A (旭化成株式会社) 2001. 12. 25, 特許請求の範囲、【0013】 (ファミリーなし)	1-12